ESTUDIOS SOBRE LOS ENTOMOSTRACEOS DE COLOMBIA. V. *LIMNADIA ORINOQUIENSIS*, UNA NUEVA ESPECIE DE LA FAMILIA LIMNADIIDAE SARS, 1896 (ARTHROPODA, CRUSTACEA, CONCHOSTRACA)

EWALD W. ROESSLER
Universidad de los Andes, Departamento de Ciencias Biológicas. Apartado Aéreo 4976. Bogotá, Colombia

Resumen
En el presente estudio se describen rasgos morfológicos de una nueva especie colombiana del género *Limnadia* Brongniart, 1820, *Limnadia orinoquiensis* (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca). La forma es de reproducción bisexual y típica para las aguas ácidas y oscuras de los alrededores de Puerto Inírida, Comisaría del Guainía.

Abstract
The present study describes morfological features of a new colombian species of the genus *Limnadia* Brongniart, 1820, *Limnadia orinoquiensis* (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca), a species of bisexual reproduction, typical to the dark waters of temporary pools in the surroundings of Puerto Inírida, Comisaria of Guainía.

Introducción

La familia Limnadiidae Sars, 1896 es conformada por conchostráceos que además de los caracteres generales del orden, poseen como rasgos más destacados un caparazón delgado y transparente de contorno ovalado y de superficies lisas. El modo de crecimiento del caparazón es particular y las valvas cuentan en su periferia con notorias líneas de crecimiento cuyo número depende de la edad. Se contabilizan entre 15 y 32 pares de apéndices postmaxilares (Roessler, 1989; 1990; Barnard, 1929). La familia se caracteriza por una cabeza de contornos redondeados y en especial por un particular "órgano frontal" (Scheitelorgan) en forma de campana.

Packard creó en 1883 el género *Eulimnadia* con el fin de separar ciertas especies del único género *Limnadia* Brongniart, 1820 hasta entonces establecido. Los caracteres diferenciales mencionados por Packard son entre otros: un caparazón más alto en el género *Limnadia* en comparación con las valvas más alargadas, y con un número muy reducido de líneas de crecimiento en el caso del género *Eulimnadia*. Se mencionan adicionalmente para la caracterización de *Limnadia*, branquias más alargadas y un número de dieciocho apéndices (postmaxilares) para *Eulimnadia*.

En posteriores trabajos se han discutido repetidamente los caracteres utilizados en la separación de estos dos géneros, reduciendo cada vez más su validez. Daday (1925; 1926) destaca como rasgo diferencial para el género *Eulimnadia*, la proyección espinosa distal e inferior del telson y considera los otros caracteres mencionados máximamente válidos para la diferenciación de especies.

Barnard (1929) refiriéndose a Daday, reconsidera la posibilidad de tratar ambos géneros como subgéneros del género *Limnadia*, si no se quiere suprimir el género *Eulimnadia* e incluir sus especies en el género *Limnadia*.

Incluyendo en una comparación de las especies de los dos géneros la nueva forma, objeto de este estudio, comparto el punto de vista de Daday, de conservar los dos géneros. Es de destacar que también *Limnadia orinoquiensis* se caracteriza por un caparazón relativamente más alto que las dos especies colombianas de *Eulimnadia*.

Similares problemas de clasificación se presentan a nivel de las especies involucradas. Aunque la familia Limnadiidae está bien caracterizada y es de fácil reconocimiento, la diferenciación taxonómica de sus formas presenta numerosos problemas, ante todo por la variabilidad local y temporal en los rasgos morfológicos. Estudios de enfoque autecológico sobre dos especies colombianas del género *Eulimnadia* y especialmente de su morfogénesis en las fases de la maduración sexual revelan un alto grado de variación de las características taxonómicas, en dependencia de factores ecológicos y de la edad (Roessler, 1989; 1990).

La variabilidad morfológica infraespecífica junto a la gran similitud entre las especies ya destacada por Daday (1925), dificulta frecuentemente la diferenciación de las especies. Parece muy probable que la práctica de elevar determinados fenotipos a la categoría del taxon "especie" sin los correspondientes estudios comparativos, ha llevado a la descripción de cierto número de "morfoespecies" (Mayr, 1975) artificiales, que carecen de un sentido biológico.

En Colombia se encontraron hasta la fecha tres especies de la familia Limnadiidae que son relativamente fácil de diferenciar entre sí y de las demás formas descritas hasta ahora. Según el sistema establecido, dos de las formas pertenecen al género *Eulimnadia (E. magdalenensis* y *E. colombiensis)* y han sido descritas en estudios anteriores (Roessler, 1989, 1990). La tercera forma, objeto del presente estudio, pertenece al género *Limnadia* de acuerdo con los criterios clasificatorios mencionados arriba. Para la nueva especie se propone el nombre *Limnadia orinoquiensis,* de acuerdo con la región geográfica a la cual pertenece.

Materiales y Métodos

Los especímenes de *Limnadia orinoquiensis,* utilizados como material de referencia se recolectaron durante los años de 1989 y 1990 en charcos y lagunas temporales en los alrededores de Puerto Inírida, Comisaría del Guainía. Las capturas se realizaron con los métodos clásicos de la limnología.

En el laboratorio se realizaron cultivos a partir de especímenes capturados en el campo con el fin de estudiar aspectos del modo de reproducción y de la ontogénesis. El material se disectó en parte y se conservó en formol al 5 % o en alcohol al 80 o 95%.

Abreviaturas

A-1 = primera antena; A-2 = segunda antena; Br. = branquia; Alt. (A.) = Altura; Cercp. = cercópodos; En. = Endopódito; Ex. = exopódito; 1 = endito 1 (= proceso maxilar); 2-6 = enditos 2-6; (denominaciones según Kuekenthal – Krumbach, 1926/27). Fl. = flagellum. Or. Fr. = "órgano frontal"; Oj. comp. = ojo compuesto; Oj. Naupl. = ojo nauplio; Ro. = rostro; La. = labrum; Long. (L.) = longitud; Mand. = mandíbula; mm = milímetro; Mx-1 = Primera Maxila; Rel. (R.) = relación; Tels. = telson; XV, XVI, XVII y XVIII = segmentos postmaxilares 15,16,17 y 18.

Sistemática

En este estudio se utiliza el tradicional sistema expuesto por Barnes (1985) con base en Moore (1969). El subfilo Crustacea se divide en una serie de clases, de las cuales la clase Branchiopoda comprende tres ordenes: Anostraca, Notostraca y Diplostraca. El orden Diplostraca incluye los dos subórdenes Conchostraca y Cladocera.
Suborden: Conchostraca Sars, 1867
Familia: Limnadiidae Sars, 1896
Género: *Limnadia* Brongniart, 1820
Limnadia orinoquiensis sp. nov.

Material de referencia

El siguiente material de referencia está conservado en alcohol y se encuentra depositado en el Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.E., Colombia.

Holótipo, ♀, sexualmente madura, No. ICN-MHN-CR-1163, con ocho líneas de crecimiento, parcialmente diseccionado, conservado en alcohol.

Parátipo, ♂ , sexualmente maduro, No. ICN-MHN-CR-1164, con seis líneas de crecimiento, parcialmente diseccionado.

Parátipos, ♀ , sexualmente madura, No. ICN-MHN-CR-1165 y ♂ sexualmente maduro, No. ICN-MHN-CR-1166.

Parátipos, población restante, 4 ejemplares, ♀♀ y ♂♂ , de diferente edad, No. ICN-MHN-CR-1167.

LOCALIDAD TIPICA. COLOMBIA. Charcos y lagunas temporales de la Orinoquia Colombiana en los alrededores de Puerto Inírida (3°49'N - 67°52'W) a 100 metros de altura sobre el nivel del mar, Comisaría del Guainía.

ESTRATO TÍPICO. Reciente.

ETIMOLOGÍA. El epíteto específico de esta especie se refiere a la localidad típica en la Orinoquia Colombiana.

DIAGNOSIS. Una *Limnadia* con las características del género. Caparazón de forma elíptica con contorno dorsal en ambos sexos, acentuadamente curvado. Parte dorso-frontal de la cabeza en vista lateral casi recta; rostro puntiagudo. Primeras antenas en el sexo femenino con característico bulbo sensorial terminal; en el sexo masculino más largas y con múltiples bulbos sensoriales. Segundo apéndice prehensil del macho con palpo muy alargado. Huevos de forma general piramidal con surcos longitudinales en las superficies.

Descripción de la hembra (ICN-MHN-CR-1163)

El caparazón bivalvo de *Limnadia orinoquiensis* presenta las características del género. En particular, se observa en vista lateral una concha de forma general ovalada y en vista dorsal moderadamente comprimida. El contorno dorsal en esta especie se caracteriza por una fuerte curvatura formando una especie de joroba, cuya altura máxima se encuentra a nivel del extremo posterior de la glándula de la valva (comp. figs. 1a,b; 2a,b). Los contornos anterior, ventral y posterior presentan una curvatura armónicamente convexa que se une en ambos extremos con ángulos fuertes al contorno dorsal (figs. 1a; 2a).

Las valvas del holótipo cuentan con ocho líneas de crecimiento incluyendo el borde externo, que corresponde a la cutícula producto de la muda más reciente. Las franjas internas de crecimiento son más anchas. El estado del desarrollo ontogenético de esta hembra corresponde al estadio "S-14", representando la décima cuarta etapa con una valva que encierra todo el cuerpo. Como en las otras dos especies colombianas del género, anteceden a este estadio tres etapas naupliales y dos etapas metanaupliales. (Roessler 1989 a,b). El espécimen se encuentra por lo tanto en su décima novena etapa ontogenética después de la eclosión.

Las dimensiones de las valvas del holótipo (No. ICN-MHN-CR-1163) son las siguientes: longitud: 5,0 mm; altura: 3,6 mm; relación longitud/altura: 1,38.

Las dimensiones de las valvas de las etapas anteriores (S-7 hasta S-13) deducidas de las franjas de crecimiento, son las siguientes (en mm):

ETAPAS	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13
Long.	3,1	3,6	3,95	4,2	4,5	4,65	4,85
Alt.	2,05	2,4	2,7	2,95	3,15	3,3	3,5
R L./A.	1,51	1,5	1,46	1,44	1,41	1,4	1,38

La cabeza de esta especie comparte las características generales del género con el típico "organo frontal" en forma de pera o de campana irregular (figs 1a,b; 3a). La forma general en vista lateral es de un romboide. Se destaca un contorno "dorsal" (zona entre el ojo compuesto y el surco de la "nuca") recto, un ángulo frontal (zona entre el ojo compuesto y el ojo nauplio) de poco más de 90° y un contorno ventral (zona entre el ojo nauplio y el labrum) de curva convexa. El rostro es pronunciado, el contorno de su parte distal presenta un ángulo de aproximadamente 80° y un extremo puntiagudo (figs. 1a; 3a). La mandíbula es de talla moderada,

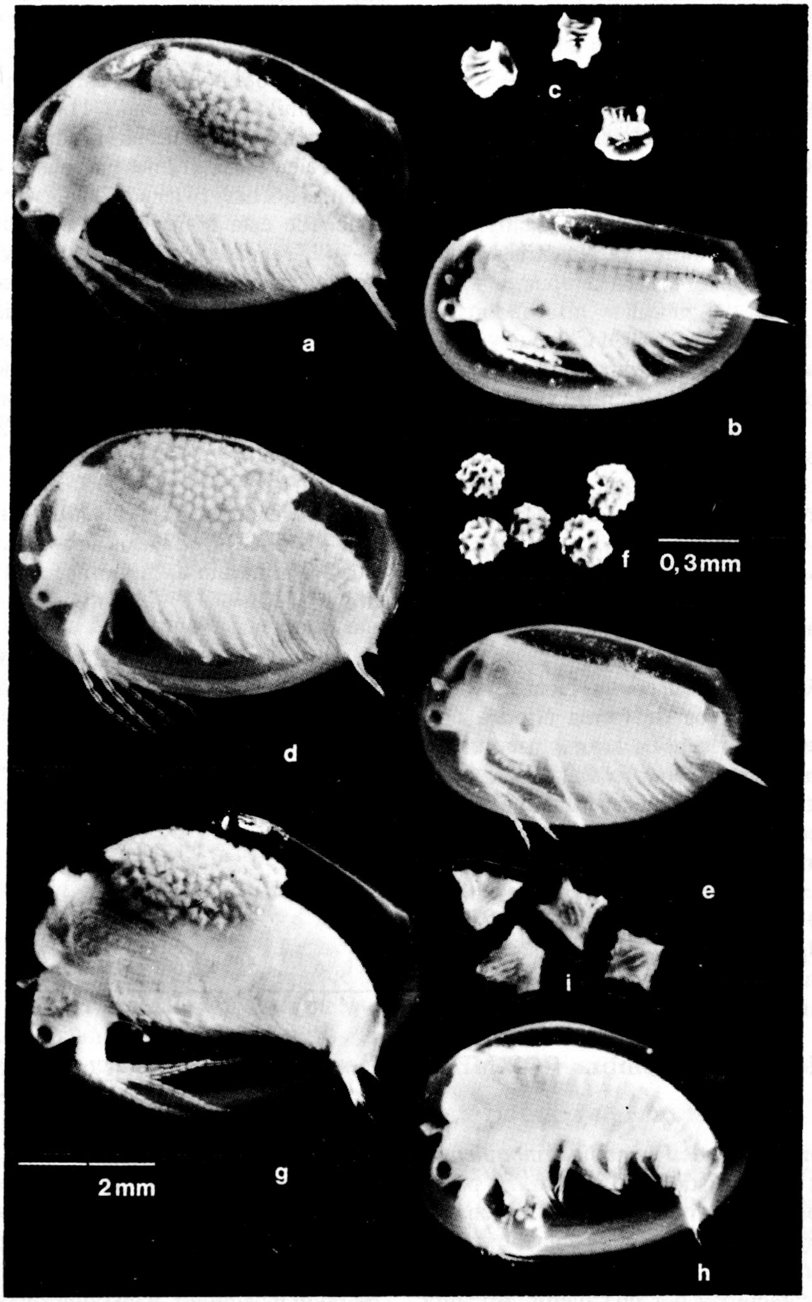


Figura 1. Cuadro sinóptico de tres especies colombianas de la familia Limnadiidae con grupos de huevos. *Eulimnadia colombiensis* (a,b,c); *Eulimnadia magdalenensis* (d,e,f); *Limnadia orinoquiensis* (g,h,i), (g) parátipo, ♀ madura (No. ICN-MHN-CR-1165); (h) parátipo, ♂ maduro (No. ICN-MHN-CR-1166). Vistas laterales. Obsérvese la diferente estructura y ornamentación de los huevos (c,f,i).

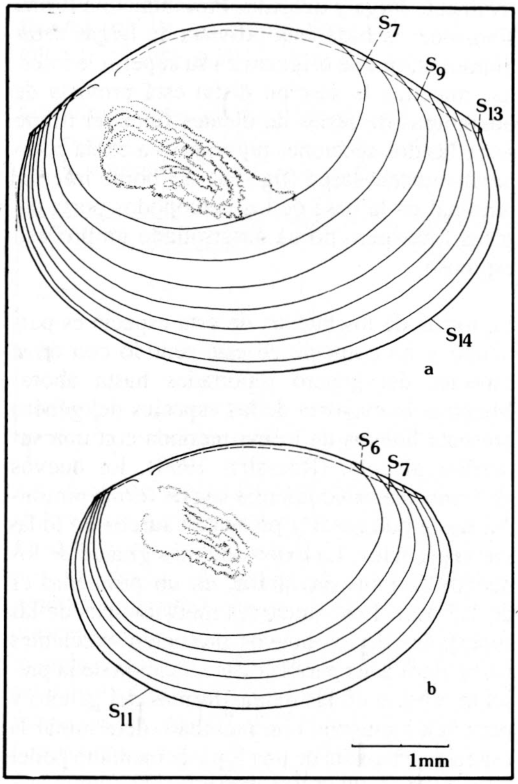


Figura 2. *L. orinoquiensis.* Holótipo, ♀ madura, (a). Vista lateral del caparazón con ocho líneas de crecimiento (borde externo incluido). El espécimen se encuentra en la etapa ontogenética S-14. La línea interna corresponde al borde de la lámina externa del caparazón de la etapa S-7. Parátipo, (b) ♂ maduro (No. ICN-MHN-CR-1164). El espécimen macho se encuentra en la etapa ontogenética S-12.

articulándose a cierta distancia del contorno del surco de la "nuca". Se observa un labrum bien desarrollado y un proceso sensorial grueso y alargado (fig. 3a).

Las primeras antenas son bien desarrolladas y se destacan por un tallo cilíndrico, el cual se inicia en posición ventral a las segundas antenas con un ensanchamiento bulboso y termina con un bulbo sensorial particular en forma de campana (fig. 3a). Es de destacar que la morfología de las primeras antenas es bien particular y no es compartida por otras especies del género descritas hasta la fecha.

Los dos ramos de las segundas antenas se componen de 15 segmentos el interno (posterior), y de 13 el externo (anterior). La dotación de cerdas y setas de ambos ramos corresponde al esquema general del género con cerdas fuertes y cortas en el borde anterior externo, y con setas plumosas largas en el borde posterior lateral (fig. 3a).

El holótipo cuenta con dieciocho segmentos postmandibulares con sus correspondientes apéndices postmaxilares. Los apéndices presentan los caracteres generales típicos del género (figs. 4a,b,c). Como rasgos distintivos de la especie se aprecia una serie de espinas cortas y fuertes en el borde interior de la gnatobase (endito 1), mientras una serie de setas cilíndricas sensoriales en inmediaciones de las espinas se

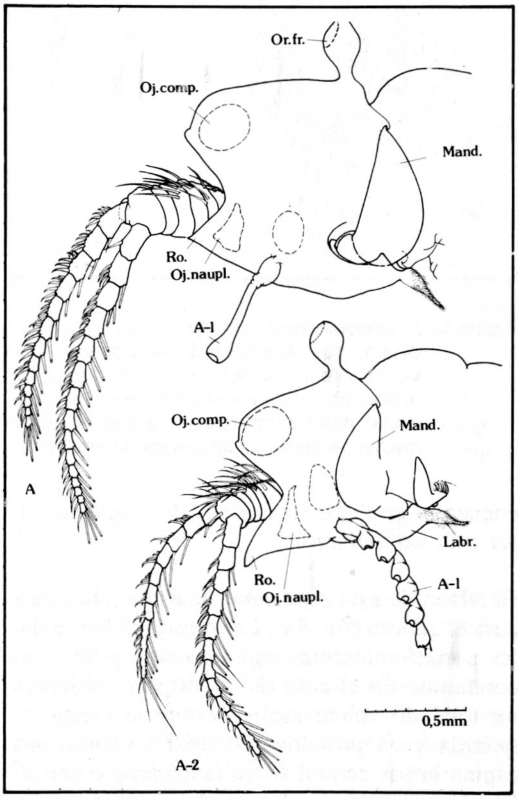


Figura 3. *L. orinoquiensis.* Vistas laterales de la cabeza con primeras y segundas antenas. Hembra (a), (holó-tipo); macho (b), (parátipo No. ICN-MHN-CR-1164). Segunda antena izquierda removida.

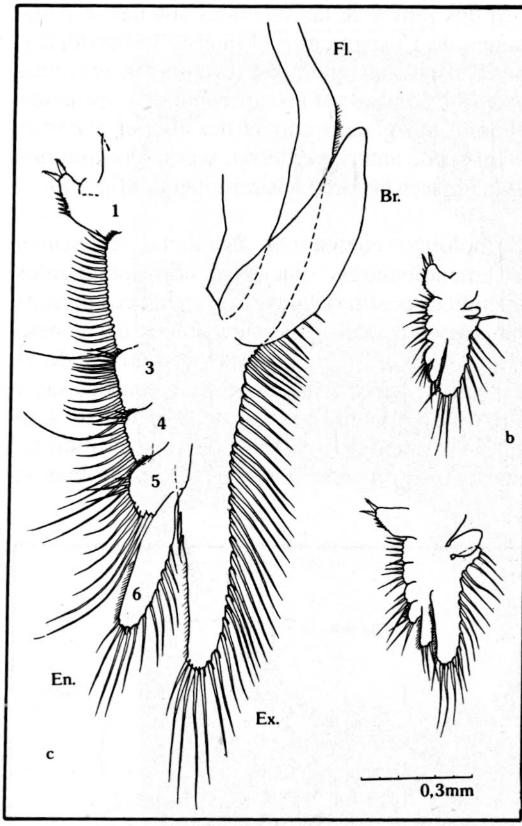


Figura 4. *L. orinoquiensis*. Holótipo. Vista frontal del décimo apéndice postmaxilar izquierdo (c) y vista posterior del décimo-séptimo y décimo-octavo apéndice postmaxilar derecho (a,b). De las dos filas de setas o cerdas del borde medial se presenta solamente la anterior.

encuentra también en *Eulimnadia magdalenensis y E. colombiensis.*

El telson de esta especie es de estructura típica para el género (fig. 5a). Las crestas dorsocaudales portan numerosas espinas con espinitas secundarias. En el caso del holótipo se observan un total de veinte espinas sobre la cresta izquierda y en posición proximal y central una espina impar central sobre la superficie dorsal. El telson termina con un proceso espinoso fuerte, de suave curvatura cóncava, que porta en su lado proximal una serie de dientes finos. Los cercópodos son relativamente largos, con una base gruesa y una segunda parte distal comparativamente larga y delgada. Presentan una forma sinusoide; la base está provista de largas setas plumosas, que se originan en su superficie interna, mientras la sección distal está provista de dos hileras de series de dientes finos; el límite entre las dos secciones presenta una cerda comparativamente larga (fig. 5a). El borde inferior terminal en la base de los cercópodos porta espinas finas pero no ha desarrollado un proceso espinoso.

La forma de los huevos de esta especie es particular y no coincide en este sentido con otras especies del género reportadas hasta ahora. Mientras la mayoría de las especies del género presenta huevos de forma redonda con una superficie alveolar (Roessler, 1990), los huevos de *Limnadia orinoquiensis* son de forma piramidal hasta poligonal y presentan surcos en todas sus superficies. La extensión más grande de los huevos con sus envolturas en un promedio es de 1,3 mm. Los caracteres morfológicos de las superficies de los huevos presentan excelentes particularidades para la diferenciación de la presente especie de las demás formas del género y permiten inclusive, con facilidad, determinar la especie con ayuda de una lupa de mediano poder durante los trabajos de campo.

Descripción del macho (ICN-MHN-CR-1164)

El caparazón del macho presenta una forma ovalada similar que la hembra, aunque la curvatura convexa del contorno dorsal es menos acentuada (fig. 2b). Los machos de esta forma son generalmente más pequeños que las hembras. Esto es particularmente válido a partir de una edad que corresponde a las etapas S-6 y S-7 y para especímenes de la misma población que crecieron en iguales condiciones locales (Roessler,1989; 1990). Estudios comparativos de otros especímenes de la misma población e individuos de otras poblaciones revelaron que los machos hasta esta fase son de la misma talla que las hembras. Posteriormente crecen menos que ellas, como se puede comprobar a través de las dimensiones de las franjas de crecimiento de los dos especímenes de referencia (figs. 2a,b). El macho se encuentra en la etapa ontogenética S-12.

Las dimensiones de las valvas de este espécimen macho son las siguientes: longitud: 3,95 mm; altura: 2,7 mm; relación longitud/altura: 1,46.

Las dimensiones de las conchas en las etapas anteriores (S-7 hasta S-11) deducidas de las franjas de crecimiento son las siguientes:

ETAPAS	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
Long.	2,9	3,2	3,35	3,55	3,75
Alt.	1,95	2,15	2,25	2,4	2,55
RL./A.	1,49	1,49	1,49	1,48	1,47

La cabeza del macho presenta similares características que aquella de las hembras (figs. 1; 3). La cabeza en su forma general se asemeja más a un cuadrado, los ojos son relativamente más grandes y el rostro, que se presenta ligeramente curvado en su parte distal, es más largo y puntiagudo que aquel de la hembra. El dimorfismo sexual se expresa adicionalmente en la morfología de las primeras antenas, que son mucho más largas que en el caso de las hembras y presentan una abundante dotación con botones sensoriales del tipo particular de esta especie (fig.3b).

Las segundas antenas son de similar estructura y morfología que en el caso de la hembra. Los dos ramos cuentan con menos unidades en el caso del macho y adicionalmente los segmentos distales no son claramente separados, lo que se debe probablemente a la edad del macho que es inferior en comparación con la hembra de referencia.

Los primeros dos pares de apéndices postmaxilares presentan las estructuras prehensiles típicas para el género pero portan como rasgo particular unos palpos (endítos 5) extraordinariamente largos (fig. 6).

El macho de referencia cuenta con dieciséis segmentos post-maxilares y los correspondientes pares de apéndices. Se aprecia un pequeño décimo-séptimo apéndice en la base del rudimento de un segmento adicional. El telson es de similar estructura y forma que aquel de la hembra. Se destaca un contorno dorsocaudal recto y la proyección espinosa dorso-caudal es más corta y curva que en la hembra (fig. 5b).

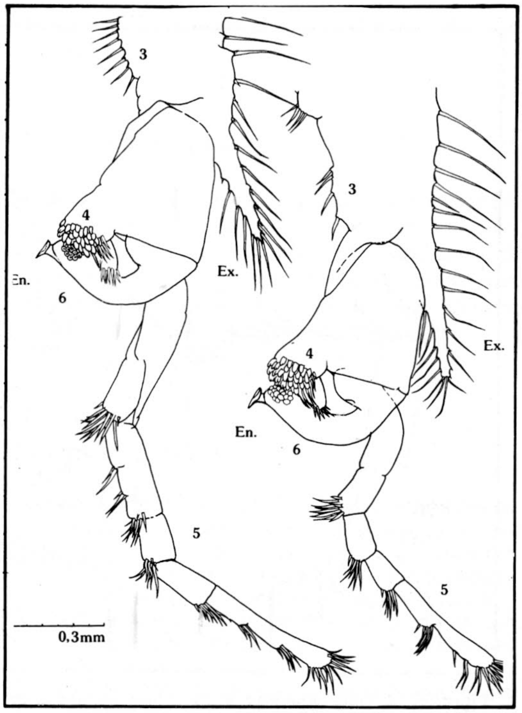


Figura 5. *L. orinoquiensis.* Parátipo (No. ICN-MHN-CR-1164). Vista frontal del primer (a) y segundo (b) apéndice prehensil del lado izquierdo. Abreviaciones como en fig. 4. (La configuración tridimensional de la extremidad aparece distorsionada en el plano bidimensional de la gráfica).

Discusión

Limnadia orinoquiensis es un representante típico para el género y para la familia Limnadiidae. Sus caracteres diferenciales más destacados son entre otros: el caparazón alto con una especie de joroba, las primeras antenas con bulbos sensoriales particulares, la parte frontal de la cabeza en vista lateral de forma cónica y huevos de forma piramidal.

La especie se caracteriza dentro de las formas colombianas de la familia por un caparazón jorobado, lo que parece facilitar el almacena-

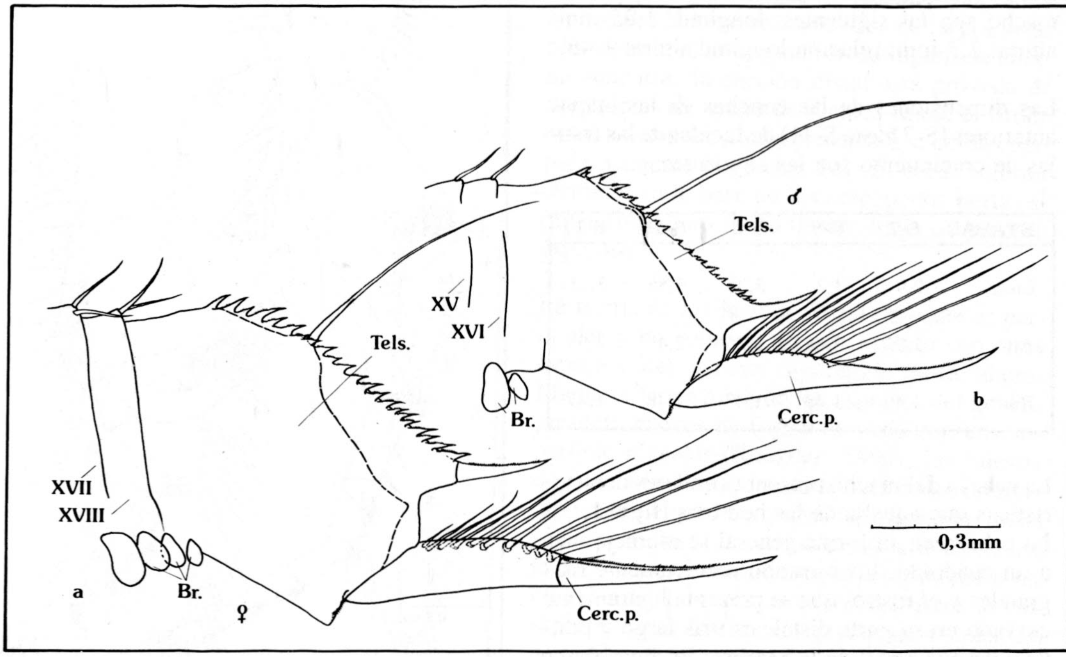


Figura 6. *L. orinoquiensis.* Vista lateral del telson con cercópodos. Holótipo, ♀ (a); parátipo, ♂, (ICN-MHN-CR-1164), (b).

miento de un gran número de huevos como puede apreciarse en là primera figura. En los machos se observa también un contorno dorsal acentuadamente curvado en comparación con las otras dos especies colombianas descritas hasta la fecha. Es de mencionar que la forma más alta de las conchas ha sido una de las características mencionadas como típico para el género *Limnadia* en comparación con el género *Eulimnadia* (Daday, 1925).

La superficie y la forma general de los huevos presentan rasgos morfológicos interesantes para la clasificación taxonómica (Roessler, 1989, 1990). Mientras *Eulimnadia magdalenensis* se caracteriza por huevos esféricos con una superficie alveolar, se observan en *E. colombiensis* huevos de forma cilíndrica y de superficies estriadas en *E. colombiensis*. *Limnadia orinoquiensis* presenta un tercer tipo de huevo con superficies estriadas como en el caso de *E. colombiensis*, pero de forma general piramidal.

La ornamentación de la superficie de los huevos es un rasgo distintivo muy valioso también en algunos grupos de ostrácodos, tanto a nivel genérico como a nivel de especie. En un trabajo reciente sobre eufilópodos no cladóceros se destaca la importancia de la ornamentación superficial específica y se menciona la posibilidad de su utilización en el reconocimiento de restos de eufilópodos de sedimentos lacustres en estudios paleolimnológicos (Alonso y Alcaraz, 1984). Por otro lado, el estudio comparativo de diferentes poblaciones de *Eulimnadia magdalenensis* a nivel nacional revela un cierto grado de variabilidad en las estructuras de partes distales de las crestas de las alveolas a partir de una ornamentación básica pentagonal o hexagonal invariable. Algunas poblaciones de la Orinoquia colombiana presentan crestas con procesos alargados. Este tipo de variabilidad morfológica limita ciertamente el valor clasificatorio potencial de este parámetro.

La distribución geográfica de las tres especies de la familia Limnadiidae en Colombia es a primera vista compleja. Mientras *Eulimnadia magdalenensis* y *E. colombiensis* están representados simpátricamente en poblaciones par-

teno-genéticas en las zonas cálidas de la cuenca hidrográfica del río Cauca, *E. magdalenensis* habita alopátricamente en forma de poblaciones bisexuales pero con un porcentaje bajo y variable de machos, en amplias zonas de la cuenca alta del río Magdalena. *E. colombiensis* por otro lado abunda en poblaciones prácticamente partenogenéticas en el pie de Monte Llanero y en vastas zonas de los Llanos Orientales. Las dos formas se encontraron otra vez simpátricamente en las partes bajas de los ríos Vichada, Tomo y Meta en zonas cercanas a sus desembocaduras al río Orinoco. En relación con estudios de tipo autoecológico y ontogenético sobre las dos especies del género *Eulimnadia* y a partir de la comparación de determinadas poblaciones locales simpátricas, es posible predecir una amplia distribución probablemente inversamente excluyente de ambas formas en el territorio nacional. *E. magdalenensis* excluye aparentemente a *E. colombiensis* en ambientes de gran aridez, como las partes centrales del cauce del alto Magdalena. En ambientes más húmedos predomina *E. colombiensis* y excluye a *E. magdalenensis* como por ejemplo en el pie de Monte Llanero. De esta manera, se observa bajo condiciones climáticas intermedias, predominancia de una u otra especie en poblaciones locales simpátricas, alternativa y temporalmente, según la distribución de los factores ecológicos determinantes (en especial la duración mínima y la temperatura máxima de los microhábitats acuáticos (Roessler, 1989; 1990).

Limnadia orinoquiensis se encontró hasta ahora únicamente en abundantes poblaciones de muy variable relación sexual, en las partes bajas de río Inírida y en especial en los alrededores de Puerto Inírida. En estas zonas selváticas, caracterizadas por aguas oscuras ácidas, cuyo color se debe a su contenido de ácidos húmicos, no existen las otras dos especies. Estudios preliminares de laboratorio sobre la ontogénesis de *L. orinoquiensis* revelan una cierta dependencia de la eclosión y del desarrollo de esta forma del pH del medio. Con base en estos datos, parece probable que *L. orinoquiensis* está confinada a las condiciones especiales de charcos temporales en zonas selváticas, y su distribución geográfica probable corresponde a la distribución de estas condiciones.

Agradecimientos

El estudio recibió el apoyo financiero de COLCIENCIAS (Proyecto No. 1204-05-127-86) y de la Universidad de los Andes. Agradezco la colaboración de funcionarios del HIMAT durante varias expediciones conjuntas a la Orinoquía Colombiana que hicieron posible la realización del presente trabajo.

Literatura Citada

Alonso, M. y M. Alcaraz. 1984. Huevos resistentes de crustáceos eufilópodos no cladóceros de la península ibérica: Observaciones de la morfología externa mediante técnicas de microscopía electrónica de barrido. Oecología aquatica 7: 73-78.

Barnard, M.A. 1929. A revision of the South African Branchiopoda (Phyllopoda). Annals South Afr. Museum 29: 181-272.

Barnes, R.D. 1985. Zoología de los Invertebrados. Nueva Editorial Interamericana. México. pp. 701-851.

Daday de Deés, E. 1925. Monographie systématique des phyllopodes conchostracés. Troisième Partie. Ann. Sci. Nat. Zool., Série 10(8):143-184.

——.1926. Monographie systématique des phyllopodes conchostracés. Troisième Partie (Suite). Ibid. (10)9: 1-81.

Mayr, E. 1975. Grundlagen der Zoologischen Systematik. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.

Moore, R.C. (Ed.). 1969. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part R., Arthropoda 4. Vols. 1 and 2. Geological Society of America and University of Kansas Press.

Packard, A.S. 1883. A monograph of the phyllopod crustacea of North America. Twelfth Ann. Rept. U.S. Geol. and Geogr. Surv. for 1878 (Hayden). 1:295-592.

Roessler, E.W. 1989. Estudios sobre los "Entomostráceos" de Colombia. III. Estudio taxonómico de una nueva especie colombiana del género *Eulimnadia* Packard 1874, *Eulimnadia colombiensis* (Arthropoda, Crustacea, Conchostraca). Caldasia 16(76): 58-65.

——.1990. II. Estudio taxonómico de una nueva especie colombiana del género Eulimnadia Packard, 1874, Eulimnadia magdalenensis Arthropoda, Crustacea, Revista Acad. Colomb. Cienc. Exact. 17(66): 595-603.

Sars. G.O. 1902. On a new South American phyllopod, Eulimnadia brasiliensis, G. O. Sars, raised from dried mud. Arch. Math. Naturv. 24(6):259-268.